



Munich Personal RePEc Archive

## **Unemployment and Regional Economic Activity: A Cyclical Approach**

Acuña, Andrés

Departamento de Economía y Finanzas, Universidad del  
Bío-Bío

January 2006

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/8275/>

MPRA Paper No. 8275, posted 16. April 2008 / 00:43

# Desempleo y Actividad Económica Regional: Un Enfoque Cíclico.

**Andrés A. Acuña**

Departamento de Economía y Finanzas

Universidad del Bío-Bío

Casilla 5-C

Concepción

Chile

[aacunad@ubiobio.cl](mailto:aacunad@ubiobio.cl)

---

## Resumen

En este artículo se caracteriza el ciclo de la actividad económica y del desempleo regional de Chile para el periodo comprendido por los trimestres I.1986 y IV.2005. Una vez caracterizado el conjunto de datos se procede modelar la evolución del ciclo del desempleo regional empleando componentes auto regresivos, en la forma de polinomios de rezagos distribuidos, y variables relacionadas, principalmente precios de mercancías exportables, e.g. cobre, harina de pescado, celulosa, fruta, salmón, petróleo. El objetivo de la modelación es predecir la evolución cíclica del desempleo regional para el periodo comprendido por los trimestres I.2006 y IV.2006, de lo cual se infiere que la tasa de desempleo se reducirá notoriamente en las regiones II y V, y levemente en las regiones III, IV, X y XII. El ciclo del desempleo no abandonará su fase expansiva en las regiones I, VI, XI y RM. El desempleo iniciará una escalada en las regiones VII y IX, en la VIII región se prevé que las tasas de desempleo se mantendrán en los niveles actuales.

## Abstract

This paper analyzes the cyclical behavior of the production and unemployment at regional level for Chilean quarterly data spanning between Q1:1986 and Q4:2005. Once data set is characterized it proceeds to model the cyclical performance of regional unemployment using auto regressive components in the form of polynomial distributed lags, and related variables such as commodities prices, e.g. fruit, copper, oil, salmon. The aim of modeling is to forecast regional unemployment cyclical behavior for quarters Q1:2006 and Q4:2006, it predicts a notorious unemployment reduction in regions II and V, a slightly reduction in regions III, IV, X and XII. Unemployment cycle will not get back in regions I, VI, XI and RM. The models predict a rise on unemployment in regions VII and IX, and it maintains the previous level in region VIII.

---

*JEL Classification:* E27, R10 .

**Keywords:** business cycles, unemployment, forecasting.

## **I. Introducción.**

La actividad económica en Chile ha experimentado una recuperación durante los últimos dos años, luego de un lento despegue tras los efectos del *shock* negativo experimentado en 1999 (crisis “asiática”). Las consecuencias de tal perturbación se han visto reflejadas en el incremento de la tasa de desempleo nacional la cual, en sus niveles actuales, no parece reflejar la realidad que hoy experimenta la economía chilena. La pregunta que nace es si el desempleo, o la generación de empleo como contrapartida, se encuentra posicionado en una etapa distinta de su ciclo si lo comparamos con el ciclo del producto. El ejercicio anterior es más interesante si lo realizamos al interior de cada una de las regiones en las cuales administrativamente se divide el territorio chileno.

Expuesta la interrogante, es menester precisar que este artículo posee dos objetivos. El primero es caracterizar el ciclo económico regional, enfocándose en el nivel de actividad económica y desempleo, para el periodo comprendido por los trimestres I.1986 y IV.2005. El segundo objetivo consiste en proyectar la etapa del ciclo económico del desempleo en cada una de las regiones para el periodo comprendido por los trimestres I.2006 y IV.2006. Las regiones consideradas en la presente investigación son: Tarapacá (I), Antofagasta (II), Atacama (III), Coquimbo (IV), Valparaíso (V), Libertador General Bernardo O’Higgins (VI), Maule (VII), Bío Bío (VIII), Araucanía (IX), Los Lagos (X), Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo (XI), Magallanes y Antártica Chilena (XII) y Metropolitana (RM).

La estructura de este artículo es la siguiente. En la próxima sección se provee una breve revisión histórica del ciclo económico. En la sección III se describe el ciclo económico regional. La sección IV introduce un modelo econométrico para proyectar el ciclo del desempleo para el periodo comprendido por los trimestres 2006.I y 2006.IV. Finalmente, la sección V enuncia las principales conclusiones.

## II. Algo de Historia

La teoría de ciclo económico fue un tópico central en economía durante la primera mitad del siglo XX. Durante este periodo convivieron visiones alternativas sobre esta materia; Wesley C. Mitchell<sup>1</sup> descompone un gran número de series de tiempo en secuencias de ciclos, dividiendo cada ciclo en cuatro fases distintas: prosperidad, crisis, depresión y renacimiento. Ragnar Frisch<sup>2</sup>, fundador de la Econometric Society y primer editor de *Econometrica*, distingue entre impulsos (en la forma de shocks aleatorios) y su propagación en el tiempo, utiliza la analogía de un péndulo afirmando que los shocks son necesarios para proveer “energía que mantenga las oscilaciones” en sistemas cíclicos. Es el mismo Frisch quien sitúa esta teoría como uno de los cuatro principales campos de interés para los econometristas en la editorial del primer ejemplar de *Econometrica* en 1933. En 1937 Eugen Slutsky sugiere una forma absolutamente distinta para la generación de ciclos, donde la serie del producto es una suma geoméricamente decreciente de shocks pasados.<sup>3</sup>

El interés por esta materia virtualmente desapareció en las décadas de 1950's y 1960's con la excepción del trabajo de Milton Friedman y Anna Schwartz de 1963, el cual básicamente es una investigación empírica que apoya la posición que la política monetaria es un factor importante en la determinación del producto agregado, empleo y otros agregados claves, es decir, perturbaciones monetarias son la principal fuente de fluctuaciones en la economía.<sup>4</sup>

La atención revivió en los decenios de 1970's y 1980's. Robert E. Lucas fue quien dirigió y lideró el desarrollo de la teoría del ciclo económico moderna, desarrolló formas de aplicar el razonamiento neoclásico al estudio de fenómenos estocásticos dinámicos, lo que en efecto el ciclo económico es. Lucas revivió la pregunta de por qué las economías de mercado exhiben constantes fluctuaciones, además deposita su confianza en que la teoría económica sea capaz de entregar modelos que logren replicar las características del ciclo económico y que a la vez permitan contestar interrogantes interesantes.<sup>5</sup>

A partir del trabajo de Finn E. Kydland y Edward C. Prescott (1982) la literatura de ciclos económicos ha experimentado considerables modificaciones: la visión tradicional en la que las variables nominales explicaban la casi totalidad de las fluctuaciones del producto abrió paso a un conjunto de modelos en los que el ciclo era determinado principalmente por fuerzas reales. En dicho artículo presentan un modelo de equilibrio competitivo dinámico estocástico, el cual consiste en resolver el problema del agente representativo desde el punto de vista de un planificador central. El citado modelo es simulado y logra replicar con éxito, en muchos aspectos, el ciclo de la economía estadounidense en el periodo post guerra.

Durante el transcurso de la década de 1980's la teoría de ciclos económicos reales tuvo interesantes avances. La idea de hacer cada vez más *reales*<sup>6</sup> los modelos está latente en Robert E. Lucas y Nancy L. Stokey (1983, 1987) los cuales introducen el dinero a través de una restricción cash-in-advance y evalúan teóricamente los alcances de la política económica en este tipo de abstracciones. Con el objeto de enmendar la carencia de elementos propios del mercado laboral que posee el modelo de Kydland & Prescott (1982), Gary D. Hansen (1985) presenta un modelo que incluye no sólo la elección ocio / consumo sino que además la característica de indivisibilidad laboral; dicho aporte funciona de forma notable al intentar replicar las características del ciclo de la economía estadounidense.

Hacia fines de esta década el interés se volcó hacia la política económica y sus efectos sobre la economía. En este sentido se destacan los aportes de Thomas F. Cooley y Gary D. Hansen (1989), los cuales siguiendo a Lucas & Stokey (1987) abordan las consecuencias de la política monetaria y sus efectos en el bienestar. La política fiscal también fue objeto de análisis en artículos de V. V. Chari *et al.* (1991) y Cooley & Hansen (1992), los cuales simulan los efectos de diversas políticas impositivas.

En la década pasada el énfasis de la teoría moderna de ciclos económicos se ha movido desde un enfoque esencialmente de teoría pura a un análisis teórico cuantitativo. Esta línea de investigación cuantitativa ha tenido dificultad en asignarle un rol importante a los cambios monetarios como fuente principal de las fluctuaciones en las variables reales. Como consecuencia, la atención se ha desviado al papel que juegan factores como cambios tecnológicos, impuestos y términos de intercambio. En esta línea, Enrique Mendoza (1991) desarrolla un modelo de ciclos reales para una economía pequeña y abierta, el cual es consistente en replicar los hechos estilizados de dicha economía mediante shocks en los términos de intercambio (ahorro doméstico e inversión doméstica están positivamente correlacionados; cuenta corriente y balanza comercial tienden a moverse contra cíclicamente).

Diversos han sido los esfuerzos por entregarle al dinero la característica de principal fuente de fluctuaciones, por citar algunos Lucas & Stokey (1987), Cooley y Hansen (1989, 1995), para así avalar la hipótesis de la existencia de los llamados ciclos nominales.

Nuestro país no se ha quedado atrás en la aplicación y estudio de esta materia, donde destacan los esfuerzos de Jorge Quiroz *et al.* (1991) y Raphael Bergoeing y Juan Suárez (1998) los cuales caracterizan y replican los hechos estilizados que presenta nuestra economía. Entre los aportes más recientes se incluyen Bergoeing y Soto (2005) quienes van un poco más lejos al simular y comparar una serie de variantes de modelos de ciclos reales y su desempeño en la economía chilena. La atención sobre aspectos monetarios y su impacto en el ciclo económico chileno es abordada por Acuña y Oyarzún (2005) quienes emplean el enfoque *cash-in-advance* y obtienen resultados similares a los de Cooley y Hansen (1989), Duncan (2005) incorpora el dinero como argumento en la función de utilidad y utiliza una regla de Taylor para la política monetaria con el fin de replicar ciertos hechos monetarios estilizados. Un enfoque más cuantitativo del ciclo económico ha sido utilizado por Rosende y Guier (1994) quienes abordan el carácter pro-cíclico de los precios y su impacto sobre el ciclo; Franken *et al.* (2005) evalúan la capacidad de respuesta del ciclo económico chileno ante el impacto de perturbaciones (*shocks*) y su capacidad de resistirlos lo que los autores llaman *resiliencia*.

Dado que se ha entregado una breve reseña histórica sobre el ciclo económico en la teoría económica, en la próxima sección se caracterizan las fluctuaciones económicas a nivel regional.

### III. Caracterizando el Ciclo Económico Regional

El objetivo de esta sección es proveer una descripción del comportamiento cíclico de las variables actividad económica y desempleo para cada una de las regiones que conforman el territorio chileno. El período de análisis está comprendido por los trimestres I.1986 y IV.2005. Con el propósito de alcanzar el objetivo propuesto, es necesario aislar el componente cíclico ( $c_t$ ) de la serie ( $y_t$ ), la cual es la suma de un componente de crecimiento ( $\tau_t$ ) y un componente cíclico, es decir,  $y_t = \tau_t + c_t$  para  $t=1, \dots, T$ . Esto se logra haciendo uso del filtro de Hodrick y Prescott (H-P).<sup>7</sup>

La idea general detrás del filtro H-P es equilibrar dos objetivos opuestos: minimizar la suma de las desviaciones al cuadrado de la serie actual con respecto a su tendencia, y minimizar la suma de la segunda diferencia al cuadrado del componente de tendencia. Por ende, el problema del filtro H-P es elegir el componente de crecimiento,  $\tau_t$ , que minimice la siguiente función de pérdida:

$$(1) \quad \text{Min}_{\{\tau_t\}} \sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2$$

Donde el parámetro  $\lambda$  refleja la ponderación que tiene el segundo objetivo. Cuando  $\lambda \rightarrow \infty$ , el componente de crecimiento se asemeja a una tendencia lineal, y cuando  $\lambda \rightarrow 0$  el componente de crecimiento es simplemente la serie.<sup>8</sup> Para datos trimestrales es frecuente elegir  $\lambda = 1600$ .

Una vez que los datos son filtrados, se estudian los estadísticos en los cuales se enfoca la literatura (ver Kydland y Prescott (1982, 1990)), i.e., desviación estándar y correlación cruzada de las diferentes variables con alguna medida de producción agregada.<sup>9</sup>

El Cuadro 1 reporta los estadísticos de interés. En él las primeras dos columnas muestran la volatilidad (amplitud de las fluctuaciones) de las series de actividad económica, medida por el Índice Mensual de Actividad Económica (IMACEC) cuando se habla a nivel nacional y medida por el Índice de Actividad Económica Regional (INACER) para la división administrativa del territorio, y desempleo tanto a nivel nacional como para cada una de las regiones de Chile<sup>10</sup>. Adicionalmente, las otras columnas reflejan el grado, dirección y cambio de fase de la correlación entre el desempleo y la actividad económica para las distintas divisiones territoriales. Algunos hechos destacados son los siguientes:

- La alta volatilidad que exhibe, en términos absolutos, la actividad económica de las regiones I, IV y XII en relación al resto de las regiones, magnitudes similares a las experimentadas por variables agregadas como el Consumo de Bienes Durables, Formación Bruta de Capital Fijo, Importación de Bienes y Servicios o Términos de Intercambio.
- Gran parte de las regiones del país exhibe una volatilidad relativa, entre actividad económica y desempleo, similar a la del país, e.g., regiones V, VI, VIII y IX.
- El desempleo se comporta como una variable contra cíclica, tal como lo sugiere la teoría, en las regiones II, III, VI, VII, VIII, X y XII. En las regiones IV, V y IX el desempleo es considerado acíclico, i.e. no correlacionado con el ciclo del producto, dado que la correlación contemporánea,  $x(t)$ , es cercana a  $\pm 0.10$ , rango que usualmente ha sido utilizado como límite por la literatura (e.g. Kydland and Prescott

(1990)). Un hecho anecdótico es el carácter procíclico que presenta el desempleo en las regiones I y XI.

- A nivel nacional el desempleo es una variable que sigue al ciclo del producto, o variable *lagging* como es llamada por la literatura, en un trimestre. Esta situación también ocurre en las regiones II, III y VIII. En la IV región el ciclo del desempleo posee un rezago de cinco trimestres, en la VI región el rezago es de cuatro trimestres y en la VII región el rezago se extiende por dos trimestres. Para la X región el ciclo del desempleo se considera una variable contemporánea al ciclo de la actividad económica. Por otra parte, en la XII región el ciclo del desempleo es una variable que lidera el ciclo del producto en un trimestre, i.e. variable *leading*.

Un ejercicio adicional es observar la etapa del ciclo en la cual se encuentra la tasa de desempleo para cada una de las regiones bajo análisis. De acuerdo a la figura 1 es posible afirmar lo siguiente:

- El más reciente ciclo del desempleo se inicia con una fase expansiva (incremento en la tasa) a mediados del año 1999 en las regiones I, II, V, VI, VII, VIII, X y XI, en las regiones III, IV se inicia a partir del año 2000, y en las regiones IX y Metropolitana durante el año 1998.
- Al analizar la tendencia cíclica, la cual nos permite identificar si el ciclo de la variable bajo análisis continuará en la presente fase (recesiva / expansiva) o pasará a la siguiente (expansiva / recesiva), es factible expresar que la tasa de desempleo en el corto plazo claramente se ha visto reducida en las regiones I, II, III, V, VII y X dada la fase recesiva que experimenta el desempleo en tales unidades administrativas. No obstante, la situación anterior no es tan favorable para las regiones IV, VI, VIII, X, XI, XII y RM, en las cuales aun no es posible afirmar que el ciclo del desempleo se encuentre completamente en su fase recesiva, i.e. reducción en la tasa de desempleo. Por otra parte, se puede acotar que la IX región estaría ingresando en una etapa expansiva de desempleo, la cual quedaría de manifiesto en un futuro cercano.

El Cuadro 2 recopila las tasas de crecimiento regionales, en las cuales se distingue la alta dispersión entre ellas al interior de cada región, i.e. tasas de crecimiento por sobre el veinte por ciento para regiones como I, II, III, XI y XII, las cuales implican grandes expansiones en la actividad económica y profundas contracciones en la misma. Si recordamos la magnitud de la volatilidad en la actividad económica, medida por el INACER (ver Cuadro 1), para cada una de las regiones es posible inferir que el proceso de crecimiento al interior de ellas no es un hecho recurrente sino que ha sido guiado por acontecimiento estocásticos, e.g. *shocks* de precios, sobre todo en aquellas regiones cuya base productiva se encuentra plenamente orientada hacia la exportación de mercancías. La gran dispersión en las tasas de crecimiento regionales podría explicarse por el proceso natural de convergencia, herramienta teórica que pretende explicar la disparidad en el crecimiento entre unidades territoriales, todo enmarcado en el enfoque neoclásico.<sup>11</sup>

La presente caracterización de los datos permite sentar las bases de la modelación econométrica que será expuesta en la próxima sección.

## IV. Modelando las Fluctuaciones del Desempleo Regional

En la presente sección se expone la modelación del ciclo del desempleo para cada una de las regiones bajo análisis con el fin de realizar una predicción de éste para el año en curso 2006.

Dada la alta volatilidad de la producción al interior de las regiones se ha optado por modelar las fluctuaciones en el desempleo utilizando el comportamiento cíclico de diversos precios, entre los cuales se incluyen petróleo, cobre, harina de pescado, celulosa, fruta y salmón, además de componentes auto regresivos y media móvil. Una vez determinado el modelo a estimar para cada una de las regiones se procede a predecir el comportamiento cíclico del desempleo regional para el periodo comprendido por los trimestres I.2006 y IV.2006. Cabe señalar que el objetivo es emitir un juicio sobre la evolución que tendrá el desempleo durante el año en curso y NO realizar una estimación puntual de este indicador económico.

### *Resultados de la Estimación.*

La modelación empleada es un híbrido que incluye elementos auto-regresivos, variables relacionadas y componentes media móvil. Para salvar la dificultad de existencia de colinealidad al incorporar procesos auto-regresivos se utiliza el enfoque de rezagos distribuidos (PDL), i.e. rezagos de Almon. La elección de variables relacionadas sigue un patrón similar al empleado por la técnica de “indicadores líderes”, como en este caso se pretende predecir la evolución cíclica del desempleo, el cual es determinado por el nivel de actividad que experimenta la economía en cada periodo, se utiliza el componente cíclico del logaritmo neperiano de los precios del petróleo, cobre, celulosa, harina de pescado, frutas y salmón para así captar la influencia de *shocks* sobre la amplitud de las fluctuaciones del desempleo a nivel regional. La incorporación de una u otra variable en la estimación es coherente con la estructura productiva imperante en cada región. La nomenclatura utilizada para las variables es la siguiente. Se utilizan números romanos para referirse al componente cíclico del desempleo para cada una de las regiones y RM para la Región Metropolitana. El componente cíclico del logaritmo neperiano de los precios de las mercancías citadas será llamado: PETROLEO, CELULOSA, COBRE, FRUTA, SALMON y HARINA (de pescado). Adicionalmente, se empleó el componente cíclico del Índice de Actividad Regional (CINACER) como una variable que explique el desempleo teniendo en cuenta el problema de simultaneidad entre ellas.

Los resultados de la estimación de la evolución del ciclo del desempleo regional son recopilados de manera extensiva por los Cuadros 3 al 15, en ellos se entrega la salida de la aplicación E-Views. Por su parte, la Figura 2 entrega de manera visual el grado de ajuste y los residuos del modelo utilizado para cada una de las series del desempleo regional cíclico.

A nivel general el grado de ajuste de las estimaciones, medido por el  $R^2$  Ajustado, varía entre un 83.3% para la Región de Valparaíso (V) y un 41.6% para la Región de la Araucanía (IX). No obstante lo anterior, el error estándar de la regresión (desviación estándar de los errores) es bastante bajo para todas las estimaciones, el cual fluctúa entre 0.0031 para la Región de Los Lagos (X) y 0.008 para la Región de la Araucanía (IX), lo cual permite obtener predicciones relativamente confiables. En todos los modelos estimados los parámetros asociados a los polinomios de rezagos, los cuales capturan el proceso auto-regresivo del ciclo del desempleo, generan un efecto total positivo, lo que indicaría la presencia de cierta inercia del desempleo en cada una de las regiones.



A nivel específico, el modelo para la I región incluye polinomios de rezagos para las variables I y HARINA, y el ciclo del INACER para dicha región (CINACER\_I) rezagado cuatro periodos. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para I y negativo para el precio de la harina de pescado; el coeficiente asociado a CINACER\_I es negativo lo que captura lo encontrado en el cuadro 1.

El modelo para la II región incluye polinomios de rezagos para la variable II, y el ciclo del precio del cobre (COBRE) rezagado dos periodos. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para I, y el coeficiente asociado a COBRE(-2) es negativo.

El modelo para la III región incluye polinomios de rezagos para las variables III y para el ciclo del INACER de dicha región (CINACER\_III) rezagado un periodo, y el ciclo del precio del cobre rezagado cinco periodos. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para III y negativo para el ciclo del INACER; el coeficiente asociado a COBRE(-5) es negativo lo que captura el efecto que tiene variaciones en el precio de dicho *commodity* sobre la generación de empleo en la actividad cuprífera.

El modelo para la IV región incluye polinomios de rezagos para las variables IV y para el ciclo del precio del cobre rezagado tres periodos. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para IV y negativo para el ciclo del precio del cobre (COBRE(-3)).

El modelo para la V región incluye polinomios de rezagos para la variable V, y el ciclo del índice de precios de la fruta rezagado cuatro periodos. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para V, y negativo para el ciclo del índice de precios de la fruta (FRUTA(-4)).

El modelo para la VI región incluye polinomios de rezagos para la variable VI, y el ciclo del índice de precios de la fruta contemporáneo. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para VI, y negativo para el ciclo del índice de precios de la fruta contemporáneo capturando los efectos de la actividad agrícola sobre la creación de nuevas plazas de empleo.

El modelo para la VII región, al igual que para la VI región, incluye polinomios de rezagos para la variable VII, y el ciclo del índice de precios de la fruta contemporáneo. Los parámetros asociados a éstos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para VII, y negativo para el ciclo del índice de precios de la fruta.

El modelo para la VIII región incluye polinomios de rezagos para las variables VIII y ciclo del precio de la harina de pescado rezagado un periodo, y el ciclo del precio de la celulosa rezagado cuatro periodos. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para VIII y negativo para el ciclo del precio de la harina de pescado (HARINA(-1)), al igual que el coeficiente asociado al ciclo de del precio de la celulosa (CELULOSA(-4)).

El modelo para la IX región incluye polinomios de rezagos para la variables IX y ciclo del precio de la celulosa rezagado cinco periodos. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para IX y negativo para el ciclo del precio de la celulosa (CELULOSA(-5)).

El modelo para la X región incluye polinomios de rezagos para la variables X y ciclo del INACER contemporáneo. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para X y negativo para el ciclo del INACER (CINACER\_X).

El modelo para la XI región incluye polinomios de rezagos para la variables XI y para el ciclo del índice de precios del salmón rezagado cinco periodos. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para XI y negativo para el ciclo del precio del salmón (SALMON(-5)).

El modelo para la XII región incluye polinomios de rezagos para la variables XII y para el ciclo del índice de precios del salmón rezagado cinco periodos. Los parámetros asociados a estos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo para XII y negativo para el ciclo del precio del salmón (SALMON(-5)).

Los modelos para las regiones XII y Metropolitana incluyen sólo polinomios de rezagos para la variables XII y RM, respectivamente, y componentes de media móvil, dado que las variables descritas anteriormente no lograban explicar el comportamiento cíclico del desempleo en tales regiones, i.e. parámetros no significativos. Los parámetros asociados a éstos son coherentes con lo que la teoría sugiere: el efecto total del polinomio es positivo tanto para XII como para RM.

### ***Proyectando la Evolución Cíclica del Desempleo Regional.***

Una vez definido el modelo econométrico para cada una de las regiones se procede a simular el comportamiento cíclico del desempleo para las trece regiones para el periodo comprendido por los trimestres I.2006 y IV.2006. La elección de este horizonte se debe a que la herramienta utilizada permite realizar predicciones confiables a corto plazo. Con los valores predichos para todas las series se procede a aplicar nuevamente el filtro H-P para conocer la etapa del ciclo en la cual el desempleo se encontrará durante el año en curso. La Figura 3 recopila la evolución de las series simuladas para cada una de las regiones, de este ejercicio es posible afirmar que la tasa de desempleo se reducirá notoriamente en las regiones II y V, y levemente en las regiones III, IV, X y XII. La predicción no es tan favorable para las regiones I, VI, XI y RM, en las cuales aun no es posible afirmar que el ciclo del desempleo vaya a abandonar su fase expansiva. Adicionalmente, es posible inferir que el desempleo iniciará una escalada en las regiones VII y IX, en la VIII región se prevé que las tasas de desempleo se mantendrán en los niveles actuales ya que no es posible afirmar que se haya abandonado el ciclo expansivo.

## V. Conclusiones

En esta sección se resumen los principales resultados de este artículo, los cuales se enumeran a continuación.

Al analizar el ciclo regional se destaca la alta volatilidad que exhibe, en términos absolutos, la actividad económica de las regiones I, IV y XII en relación al resto de las regiones, magnitudes similares a las experimentadas por variables agregadas como el Consumo de Bienes Durables, Formación Bruta de Capital Fijo, Importación de Bienes y Servicios o Términos de Intercambio. Gran parte de las regiones del país exhibe una volatilidad relativa, entre actividad económica y desempleo, similar a la del país, e.g., regiones V, VI, VIII y IX. La teoría sugiere que el desempleo es una variable contra cíclica, lo cual es posible apreciarlo en las regiones II, III, VI, VII, VIII, X y XII. En las regiones IV, V y IX el desempleo es considerado acíclico, y pro-cíclico en las regiones I y XI. A nivel nacional y en las regiones II, III, IV, VI, VII y VIII el desempleo es una variable que sigue al ciclo del producto, en la X región el ciclo del desempleo es contemporáneo al ciclo de la actividad económica. El más reciente ciclo del desempleo se inicia con una fase expansiva a mediados del año 1999 en las regiones I, II, V, VI, VII, VIII, X y XI, en las regiones III, IV se inicia a partir del año 2000, y en las regiones IX y Metropolitana durante el año 1998.

Al analizar el fenómeno del crecimiento a nivel regional se distingue la alta dispersión de la tasa de crecimiento, lo cual queda de manifiesto en grandes expansiones en la actividad económica y profundas contracciones en la misma. Adicionalmente, se puede afirmar que el proceso de crecimiento al interior de las regiones no es un hecho recurrente sino que ha sido guiado por acontecimiento estocásticos, e.g. shocks de precios, sobre todo en aquellas regiones cuya base productiva se encuentra plenamente orientada hacia la exportación de mercancías.

Para modelar las fluctuaciones en el desempleo se utiliza el comportamiento cíclico de diversos precios, entre los cuales se incluyen petróleo, cobre, harina de pescado, celulosa, fruta y salmón, además de componentes autorregresivos y media móvil. Para evitar el problema de colinealidad se emplea el enfoque de rezagos distribuidos (PDL). Una vez determinado el modelo a estimar se obtiene que el grado de ajuste, medido por el  $R^2$  Ajustado, varía entre un 83.3% para la Región de Valparaíso (V) y un 41.6% para la Región de la Araucanía (IX). Por otra parte, el error estándar de la regresión (desviación estándar de los errores) fluctúa entre 0.0031 para la Región de Los Lagos (X) y 0.008 para la Región de la Araucanía (IX), lo cual permite obtener predicciones relativamente confiables. En todos los modelos estimados los parámetros asociados a los polinomios de rezagos, los cuales capturan el proceso auto-regresivo del ciclo del desempleo, generan un efecto total positivo, lo que indicaría la presencia de cierta inercia del desempleo en cada una de las regiones.

Al realizar predicciones con los modelos estimados para el periodo comprendido por los trimestres I.2006 y IV.2006 es posible afirmar que la tasa de desempleo se reducirá notoriamente en las regiones II y V, y levemente en las regiones III, IV, X y XII. El ciclo del desempleo no abandonará su fase expansiva en las regiones I, VI, XI y RM. El desempleo iniciará una escalada en las regiones VII y IX, en la VIII región se prevé que las tasas de desempleo se mantendrán en los niveles actuales ya que no es posible afirmar que se haya abandonado el ciclo expansivo.

## Referencias

Acuña, A. y C. Oyarzún. (2005). “Money and Real Fluctuations in the Chilean Economy”. *Economía y Administración*, n° 65, diciembre, pp. 55-79.

Banco Central de Chile (2006). Base de Datos Estadísticos. Disponible en:

[http://si2.bcentral.cl/Basededatoseconomicos/951\\_portada.asp?idioma=E](http://si2.bcentral.cl/Basededatoseconomicos/951_portada.asp?idioma=E)

\_\_\_\_\_ (2006). Series de Indicadores. Disponible en:

<http://www.bcentral.cl/esp/infoeconomica/seriesindicadores/>

Bergoeing, R. y J. Suárez (1998). “¿Qué Debemos Explicar?: Reportando las Fluctuaciones Agregadas de la Economía Chilena”. Working Paper, ILADES-Georgetown University, May.

Bergoeing, R. y R. Soto (2005). “Testing Real Business Cycles Models in an Emerging Economy”. En “General Equilibrium Models for the Chilean Economy”, editado por R. Chumacero y K. Schmidt-Hebbel, Banking and Development Series, Banco Central de Chile, pp. 221-260.

Chari, V. V.; Christiano, L. J. y P. J. Kehoe (1991). “Optimal Fiscal and Monetary Policy: Some Recent Results”. *Journal of Money, Credit and Banking*, volume 23, n°3, August, pp. 519-539.

Cooley, T. F. y G. D. Hansen (1989). “The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model”. *American Economic Review*, September, pp. 733-748.

\_\_\_\_\_ (1992). “Tax Distortions in a Neoclassical Monetary Economy”. *Journal of Economic Theory*, n° 58, pp. 290-316.

\_\_\_\_\_ (1995). “Money and the Business Cycle”. En “Frontiers of Business Cycle Research”, editado por Thomas F. Cooley, Princeton University Press, pp. 175-216.

Cooley, T. H. y E. C. Prescott (1995). “Economic Growth and Business Cycles”. En “Frontiers of Business Cycle Research”, editado por Thomas F. Cooley, Princeton University Press, pp. 1-38.

Duncan, R. (2005). “How Well Does a Monetary Dynamic Equilibrium Model Account for Chilean Data?”. En “General Equilibrium Models for the Chilean Economy”, editado por R. Chumacero y K. Schmidt-Hebbel, Banking and Development Series, Banco Central de Chile, pp. 189-220.

Franken, H.; Le Fort, G.; Parrado, E. (2005). “Business Cycle Dynamics and Shock Resilience in Chile”. Banco Central de Chile. Documentos de Trabajo, N°331, Septiembre.

Hansen, G. D. (1985). “Indivisible Labor and the Business Cycle”. *Journal of Monetary Economics*, n° 16, pp. 309-327.

Instituto Nacional de Estadísticas (2006). “Informe Económico Regional”. Varias ediciones, disponibles en: <http://www.ine.cl>

Kydland, F. E. y E. C. Prescott (1982). “Time To Build and Aggregate Fluctuations”. *Econometrica*, volume 50, n° 6, November, pp. 1345-1370.

\_\_\_\_\_(1990). “Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth”. *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, USA, [www.mpls.frb.org](http://www.mpls.frb.org).

Lucas, R. E. (1980). “Methods and Problems in Business Cycle Theory”. *Journal of Money, Credit and Banking*, volume 12, n° 4, noviembre, pp. 696-715.

\_\_\_\_\_(1995). “Revisión de la Historia Monetaria de los Estados Unidos, 1867-1960, de Milton Friedman y Anna J. Schwartz”. *Estudios Públicos*, n° 60, primavera, pp. 35-50.

Lucas, R. E. y N. L. Stokey (1983). “Optimal Fiscal and Monetary Policy in an Economy without Capital”. *Journal of Monetary Economics*, volume 50, n° 3, May, pp. 491-513.

\_\_\_\_\_(1987). “Money and Interest in a Cash-in-advance Economy”. *Econometrica*, n° 12, pp. 55-93.

Mendoza, E. (1991). “Real Business Cycles in a Small Open Economy”. *American Economic Review*, vol. 81, n° 4, September, pp. 797-818.

Oyarzún, C.; Araya, I. (2001). “Long Run Dynamics of Regional Growth in Chile”, *Estudios de Economía*, vol. 28, n° 1, junio, pp. 69-78.

Prescott, E. C. (1991). “Real Business Cycle Theory: What Have We Learned?” *Revista de Análisis Económico*, volumen 6, n° 2, noviembre, pp. 3-19.

Quiroz, J.; Bernasconi, F.; Chumacero, R. y C. Revoredo (1991). “Modelos y Realidad: Enseñando Macroeconomía En Los Noventa”. *Revista de Análisis Económico*, volume 6, n° 2, November, pp. 79-103.

Rosende, F.; Guier, J. (1994). “Comportamiento de los Precios en el Ciclo Económico: Análisis de la Evidencia para Chile”. *Estudios Públicos*, n° 53, verano,

Cuadro 1 – Comportamiento Cíclico a nivel Nacional y Regional, I.1986 – IV.2005.

Unidad Territorial	Volatilidad (%)		Volatilidad Relativa (b)	Correlación del Índice de Actividad Económica con Desempleo:										
	Actividad (a)	Desempleo		x(t-5)	x(t-4)	x(t-3)	x(t-2)	x(t-1)	x(t)	x(t+1)	x(t+2)	x(t+3)	x(t+4)	x(t+5)
País	1.87	0.77	0.41	0.29	0.21	0.10	-0.09	-0.32	-0.61	-0.74	-0.66	-0.49	-0.25	-0.01
Tarapacá (I)	7.66	1.16	0.15	-0.17	0.00	0.09	0.14	0.26	0.30	0.23	0.20	0.09	-0.03	-0.07
Antofagasta (II)	4.54	1.32	0.29	-0.16	-0.30	-0.39	-0.40	-0.41	-0.42	-0.46	-0.44	-0.40	-0.37	-0.17
Atacama (III)	4.13	1.29	0.31	-0.46	-0.39	-0.28	-0.26	-0.24	-0.32	-0.46	-0.33	-0.24	-0.20	-0.19
Coquimbo (IV)	9.18	1.30	0.14	0.42	0.52	0.50	0.36	0.11	-0.03	-0.10	-0.11	-0.12	-0.11	-0.17
Valparaíso (V)	3.56	1.23	0.35	0.20	0.12	0.07	0.03	0.02	0.01	0.05	0.15	0.09	0.03	0.00
Libertador General Bernardo O'Higgins (VI)	2.10	1.00	0.48	-0.39	-0.21	-0.09	0.17	0.10	-0.14	-0.03	-0.01	-0.04	-0.16	-0.12
Maule (VII)	4.81	1.07	0.22	0.21	0.15	0.01	-0.10	-0.13	-0.30	-0.50	-0.53	-0.31	-0.07	0.04
Bío Bío (VIII)	2.41	0.91	0.38	-0.30	-0.31	-0.26	-0.27	-0.26	-0.33	-0.42	-0.37	-0.21	-0.08	-0.04
Araucanía (IX)	2.49	0.99	0.40	0.17	0.18	0.16	0.11	-0.07	-0.04	-0.07	0.00	0.02	-0.17	-0.16
Los Lagos (X)	4.19	0.58	0.14	0.11	-0.07	-0.18	-0.24	-0.41	-0.57	-0.56	-0.55	-0.52	-0.33	-0.13
Aisén del Gral. Carlos Ibañez del Campo (XI)	4.61	0.86	0.19	0.23	0.15	-0.21	-0.29	0.11	0.13	-0.15	-0.13	0.11	0.08	0.18
Magallanes y Antártica Chilena (XII)	5.62	1.01	0.18	0.45	0.24	0.10	-0.08	-0.16	-0.14	-0.10	-0.11	-0.02	0.06	0.06
Metropolitana (RM)	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Fuente:* Cálculos del Autor, basados en estadísticas del Banco Central de Chile y del Instituto Nacional de Estadísticas.

(a) La actividad económica es medida por el IMACEC a nivel nacional y por el INACER a nivel regional.

(b) La Volatilidad Relativa se define como la razón Desviación Estándar de la Variable / Desviación Estandar del índice de Actividad Económica asociado.

Cuadro 2 – Tasas de Crecimiento Real Anual por Región, 1986 – 2005.

Región	Tasas de Crecimiento		
	Media	Mínimo	Máximo
I	6.5%	-20.0%	38.7%
II	7.7%	-4.3%	30.1%
III	5.8%	-7.6%	25.0%
IV	7.9%	-12.8%	70.6%
V	5.5%	-3.6%	20.0%
VI	4.6%	-1.0%	14.5%
VII	3.1%	-17.2%	15.1%
VIII	3.5%	-6.9%	12.5%
IX	5.1%	-5.1%	18.1%
X	7.1%	-4.9%	19.2%
XI	5.5%	-6.3%	21.3%
XII	4.9%	-14.6%	26.1%
RM (a)	6.2%	-2.0%	14.2%

(a) Cálculo realizado utilizando serie de PIB Regional debido a que el INACER para la Región Metropolitana no se encuentra disponible.

Cuadro 3 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo I Región.

Dependent Variable: I				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1993:1 2005:4				
Included observations: 52 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 36 iterations				
Backcast: 1991:2 1992:4				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CINACER_I(-4)	-0.039357	0.009360	-4.204796	0.0001
PDL01	0.565475	0.107577	5.256456	0.0000
PDL02	-0.694139	0.186235	-3.727221	0.0006
PDL03	0.054630	0.009887	5.525443	0.0000
PDL04	0.067395	0.011094	6.074982	0.0000
PDL05	-0.066193	0.010606	-6.241090	0.0000
MA(4)	0.293078	0.042788	6.849525	0.0000
MA(5)	0.783961	0.038864	20.17195	0.0000
MA(6)	-0.252050	0.032775	-7.690361	0.0000
MA(7)	0.238554	0.049991	4.771967	0.0000
R-squared	0.774513	Mean dependent var		0.000704
Adjusted R-squared	0.726194	S.D. dependent var		0.012727
S.E. of regression	0.006659	Akaike info criterion		-7.014528
Sum squared resid	0.001863	Schwarz criterion		-6.639289
Log likelihood	192.3777	Durbin-Watson stat		1.800166
Inverted MA Roots	.78 -.59i	.78+.59i	.18+.48i	.18 -.48i
	-.45+.87i	-.45 -.87i	-1.00	
Lag Distribution of I(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	0.56547	0.10758	5.25646
* .	1	-0.12866	0.10421	-1.23469
Sum of Lags		0.43681	0.10090	4.32912
Lag Distribution of HARINA(-2)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
* . *	0	-0.07896	0.01330	-5.93816
. *	1	0.05463	0.00989	5.52544
. *	2	0.05583	0.00973	5.73846
* .	3	-0.07535	0.01299	-5.80167
Sum of Lags		-0.04384	0.01167	-3.75636



Cuadro 4 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo II Región.

Dependent Variable: II				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1987:3 2005:4				
Included observations: 74 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 16 iterations				
Backcast: 1986:2 1987:2				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
COBRE(-2)	-0.005629	0.002529	-2.226035	0.0293
PDL01	1.717417	0.055061	31.19089	0.0000
PDL02	-2.543651	0.113332	-22.44424	0.0000
MA(1)	-0.793601	0.017268	-45.95864	0.0000
MA(5)	0.431404	0.010982	39.28351	0.0000
R-squared	0.739789	Mean dependent var		-0.000208
Adjusted R-squared	0.724704	S.D. dependent var		0.012915
S.E. of regression	0.006777	Akaike info criterion		-7.085515
Sum squared resid	0.003169	Schwarz criterion		-6.929834
Log likelihood	267.1640	Durbin-Watson stat		2.356509
Inverted MA Roots	.89 -.43i -.73	.89+.43i	-.13 -.76i	-.13+.76i
Lag Distribution of II(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	1.71742	0.05506	31.1909
* .	1	-0.82623	0.06001	-13.7690
Sum of Lags		0.89118	0.02052	43.4333

Cuadro 5 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo III Región.

Dependent Variable: III  
Method: Least Squares  
Sample(adjusted): 1992:3 2005:4  
Included observations: 54 after adjusting endpoints  
Convergence achieved after 177 iterations  
Backcast: 1992:1 1992:2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
COBRE(-5)	-0.043675	0.009533	-4.581520	0.0000
PDL01	0.503088	0.086095	5.843429	0.0000
PDL02	-0.823074	0.143625	-5.730725	0.0000
PDL03	-0.078043	0.021651	-3.604614	0.0007
PDL04	0.140886	0.039890	3.531843	0.0009
MA(2)	1.205405	0.088275	13.65504	0.0000
R-squared	0.780948	Mean dependent var		8.76E-06
Adjusted R-squared	0.758130	S.D. dependent var		0.013408
S.E. of regression	0.006594	Akaike info criterion		-7.100871
Sum squared resid	0.002087	Schwarz criterion		-6.879873
Log likelihood	197.7235	Durbin-Watson stat		1.795786
Lag Distribution of III(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	0.50309	0.08609	5.84343
* .	1	-0.31999	0.07968	-4.01580
Sum of Lags		0.18310	0.08304	2.20511
Lag Distribution of CINACER_III(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
* .	0	-0.07804	0.02165	-3.60461
. *	1	0.06284	0.02827	2.22327
Sum of Lags		-0.01520	0.03073	-0.49464

Cuadro 6 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo IV Región.

Dependent Variable: IV				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1988:1 2005:4				
Included observations: 72 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 29 iterations				
Backcast: OFF (Roots of MA process too large)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDL01	0.717882	0.098137	7.315069	0.0000
PDL02	-0.699895	0.191336	-3.657929	0.0005
PDL03	-0.031762	0.006357	-4.996798	0.0000
PDL04	0.045025	0.010717	4.201323	0.0001
MA(3)	-0.580892	0.081051	-7.167015	0.0000
MA(4)	-0.627804	0.079765	-7.870641	0.0000
R-squared	0.681972	Mean dependent var		-0.000412
Adjusted R-squared	0.657879	S.D. dependent var		0.013073
S.E. of regression	0.007647	Akaike info criterion		-6.829422
Sum squared resid	0.003859	Schwarz criterion		-6.639700
Log likelihood	251.8592	Durbin-Watson stat		2.109854
Inverted MA Roots	1.06	-.18 -.91i	-.18+.91i	-.69
Estimated MA process is noninvertible				
Lag Distribution of IV(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	0.71788	0.09814	7.31507
. *	1	0.01799	0.10955	0.16420
Sum of Lags		0.73587	0.08158	9.02025
Lag Distribution of COBRE(-3)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
* .	0	-0.03176	0.00636	-4.99680
. *	1	0.01326	0.00652	2.03543
Sum of Lags		-0.01850	0.00713	-2.59368

Cuadro 7 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo V Región.

Dependent Variable: V				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1997:1 2005:4				
Included observations: 36 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 61 iterations				
Backcast: OFF (Roots of MA process too large)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FRUTA(-4)	-0.022036	0.010782	-2.043681	0.0499
PDL01	1.173155	0.176127	6.660839	0.0000
PDL02	-1.452822	0.355845	-4.082738	0.0003
MA(2)	-0.516539	0.163583	-3.157666	0.0036
MA(4)	-1.013047	0.144906	-6.991054	0.0000
MA(5)	-0.438687	0.214214	-2.047886	0.0494
R-squared	0.856921	Mean dependent var		-0.000981
Adjusted R-squared	0.833074	S.D. dependent var		0.013867
S.E. of regression	0.005666	Akaike info criterion		-7.357801
Sum squared resid	0.000963	Schwarz criterion		-7.093881
Log likelihood	138.4404	Durbin-Watson stat		2.184923
Inverted MA Roots	1.21 -1.03	.12+.92i -1.03	.12 -.92i	-.41
Estimated MA process is noninvertible				
Lag Distribution of V(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	1.17315	0.17613	6.66084
* .	1	-0.27967	0.18081	-1.54674
Sum of Lags		0.89349	0.02830	31.5736

Cuadro 8 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo VI Región.

Dependent Variable: VI					
Method: Least Squares					
Sample(adjusted): 1996:1 2005:3					
Included observations: 39 after adjusting endpoints					
Convergence achieved after 75 iterations					
Backcast: OFF (Roots of MA process too large)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
FRUTA	-0.045431	0.014147	-3.211273	0.0029	
PDL01	0.840758	0.197565	4.255597	0.0002	
PDL02	-1.001544	0.408221	-2.453437	0.0194	
MA(1)	-0.691389	0.192501	-3.591606	0.0010	
MA(2)	-0.749077	0.270132	-2.772998	0.0089	
R-squared	0.623210	Mean dependent var		0.000218	
Adjusted R-squared	0.578881	S.D. dependent var		0.011854	
S.E. of regression	0.007692	Akaike info criterion		-6.777983	
Sum squared resid	0.002012	Schwarz criterion		-6.564706	
Log likelihood	137.1707	Durbin-Watson stat		1.650181	
Inverted MA Roots	1.28	-.59			
Estimated MA process is noninvertible					
Lag Distribution of VI(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	
. *	0	0.84076	0.19757	4.25560	
* .	1	-0.16079	0.23718	-0.67789	
Sum of Lags		0.67997	0.15470	4.39536	

Cuadro 9 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo VII Región.

Dependent Variable: VII				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1996:1 2005:3				
Included observations: 39 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 13 iterations				
Backcast: 1995:1 1995:4				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FRUTA	-0.019413	0.005653	-3.434179	0.0017
PDL01	1.552451	0.115971	13.38651	0.0000
PDL02	-2.206025	0.233125	-9.462828	0.0000
MA(1)	-0.394375	0.065192	-6.049443	0.0000
MA(2)	-0.719169	0.100563	-7.151404	0.0000
MA(3)	-0.333118	0.080096	-4.158957	0.0002
MA(4)	0.958008	0.063859	15.00204	0.0000
R-squared	0.826637	Mean dependent var		-0.000623
Adjusted R-squared	0.794132	S.D. dependent var		0.013279
S.E. of regression	0.006025	Akaike info criterion		-7.224636
Sum squared resid	0.001162	Schwarz criterion		-6.926048
Log likelihood	147.8804	Durbin-Watson stat		2.075015
Inverted MA Roots	.92 -.38i	.92+.38i	-.73+.66i	-.73 -.66i
Lag Distribution of VII(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	1.55245	0.11597	13.3865
* .	1	-0.65357	0.12022	-5.43642
Sum of Lags		0.89888	0.03818	23.5435

Cuadro 10 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo VIII Región.

Dependent Variable: VIII				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1988:1 2005:4				
Included observations: 72 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 30 iterations				
Backcast: 1987:3 1987:4				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CELULOSA(-4)	-0.003868	0.001669	-2.317545	0.0237
PDL01	0.230120	0.018483	12.45064	0.0000
PDL02	-0.703358	0.060500	-11.62566	0.0000
PDL03	0.031686	0.008442	3.753439	0.0004
PDL04	0.040280	0.009201	4.377937	0.0000
PDL05	-0.038428	0.009152	-4.198720	0.0001
MA(1)	-0.293017	0.091151	-3.214636	0.0020
MA(2)	-0.677933	0.090937	-7.454997	0.0000
R-squared	0.779648	Mean dependent var		-0.000164
Adjusted R-squared	0.755547	S.D. dependent var		0.009245
S.E. of regression	0.004571	Akaike info criterion		-7.833855
Sum squared resid	0.001337	Schwarz criterion		-7.580893
Log likelihood	290.0188	Durbin-Watson stat		2.224435
Inverted MA Roots	.98	-.69		
Lag Distribution of VIII(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	0.93348	0.06608	14.1273
. *	1	0.23012	0.01848	12.4506
* .	2	-0.47324	0.06031	-7.84625
Sum of Lags		0.69036	0.05545	12.4506
Lag Distribution of HARINA(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
* .	0	-0.04702	0.01020	-4.61143
. *	1	0.03169	0.00844	3.75344
. *	2	0.03354	0.00835	4.01612
* .	3	-0.04147	0.01055	-3.92919
Sum of Lags		-0.02327	0.00524	-4.43939

Cuadro 11 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo IX Región.

Dependent Variable: IX				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1989:1 2005:4				
Included observations: 68 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 11 iterations				
Backcast: 1988:3 1988:4				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDL01	0.197165	0.038511	5.119684	0.0000
PDL02	-0.462714	0.096231	-4.808358	0.0000
PDL03	0.017048	0.008440	2.019829	0.0477
PDL04	0.019769	0.009372	2.109349	0.0390
PDL05	-0.020428	0.009145	-2.233807	0.0291
MA(2)	-0.400158	0.143057	-2.797196	0.0069
R-squared	0.459191	Mean dependent var		-0.000269
Adjusted R-squared	0.415578	S.D. dependent var		0.010491
S.E. of regression	0.008020	Akaike info criterion		-6.729540
Sum squared resid	0.003988	Schwarz criterion		-6.533701
Log likelihood	234.8044	Durbin-Watson stat		2.148925
Inverted MA Roots	.63	-.63		
Lag Distribution of IX(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	0.65988	0.11059	5.96712
. *	1	0.19717	0.03851	5.11968
* .	2	-0.26555	0.09622	-2.75987
Sum of Lags		0.59150	0.11553	5.11968
Lag Distribution of CELULOSA(-5)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
* .	0	-0.02315	0.01048	-2.20914
. *	1	0.01705	0.00844	2.01983
. *	2	0.01639	0.00847	1.93598
* .	3	-0.02513	0.01044	-2.40761
Sum of Lags		-0.01484	0.00561	-2.64418



Cuadro 12 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo X Región.

Dependent Variable: X					
Method: Least Squares					
Sample(adjusted): 1992:2 2005:4					
Included observations: 55 after adjusting endpoints					
Convergence achieved after 12 iterations					
Backcast: 1991:2 1992:1					
Variable		Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDL01		0.489954	0.141769	3.455996	0.0011
PDL02		-0.556985	0.225713	-2.467664	0.0171
PDL03		-0.050014	0.011898	-4.203614	0.0001
PDL04		0.055566	0.023270	2.387907	0.0208
MA(4)		-0.729533	0.098353	-7.417472	0.0000
R-squared		0.659378	Mean dependent var		9.50E-05
Adjusted R-squared		0.632128	S.D. dependent var		0.005057
S.E. of regression		0.003067	Akaike info criterion		-8.649570
Sum squared resid		0.000470	Schwarz criterion		-8.467085
Log likelihood		242.8632	Durbin-Watson stat		1.927890
Inverted MA Roots		.92	.00 -.92i	.00+.92i	-.92
Lag Distribution of X(-1)		i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *		0	0.48995	0.14177	3.45600
* .		1	-0.06703	0.11850	-0.56564
Sum of Lags			0.42292	0.13167	3.21197
Lag Distribution of CINACER_X		i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
* .		0	-0.05001	0.01190	-4.20361
. *		1	0.00555	0.01429	0.38852
Sum of Lags			-0.04446	0.01225	-3.62895

Cuadro 13 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo XI Región.

Dependent Variable: XI					
Method: Least Squares					
Sample(adjusted): 1997:3 2005:4					
Included observations: 34 after adjusting endpoints					
Convergence achieved after 29 iterations					
Backcast: 1997:1 1997:2					
Variable		Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDL01		0.851814	0.061683	13.80956	0.0000
PDL02		-1.685756	0.087999	-19.15658	0.0000
PDL03		-0.033892	0.006524	-5.194883	0.0000
PDL04		0.065492	0.012456	5.258019	0.0000
MA(1)		-0.745379	0.018903	-39.43205	0.0000
MA(2)		0.994911	0.028492	34.91938	0.0000
R-squared		0.611400	Mean dependent var		0.000749
Adjusted R-squared		0.542007	S.D. dependent var		0.008009
S.E. of regression		0.005420	Akaike info criterion		-7.438658
Sum squared resid		0.000823	Schwarz criterion		-7.169300
Log likelihood		132.4572	Durbin-Watson stat		1.832885
Inverted MA Roots		.37 -.93i	.37+.93i		
Lag Distribution of XI(-1)		i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *		0	0.85181	0.06168	13.8096
* .		1	-0.83394	0.05357	-15.5680
Sum of Lags			0.01787	0.07486	0.23873
Lag Distribution of SALMON(-5)		i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
* .		0	-0.03389	0.00652	-5.19488
. *		1	0.03160	0.00703	4.49441
Sum of Lags			-0.00229	0.00537	-0.42683

Cuadro 14 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo XII Región.

Dependent Variable: XII				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1986:4 2005:4				
Included observations: 77 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 128 iterations				
Backcast: OFF (Roots of MA process too large)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PDL01	0.274406	0.031575	8.690686	0.0000
PDL02	-0.483440	0.021870	-22.10559	0.0000
MA(1)	-0.347144	0.133993	-2.590769	0.0116
MA(2)	-0.442431	0.123447	-3.583973	0.0006
MA(4)	-0.705124	0.132492	-5.322031	0.0000
R-squared	0.640622	Mean dependent var		-0.000336
Adjusted R-squared	0.620656	S.D. dependent var		0.009930
S.E. of regression	0.006116	Akaike info criterion		-7.293042
Sum squared resid	0.002693	Schwarz criterion		-7.140847
Log likelihood	285.7821	Durbin-Watson stat		2.046095
Inverted MA Roots	1.17	.06 -.80i	.06+.80i	-.95
Estimated MA process is noninvertible				
Lag Distribution of XII(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic
. *	0	0.75785	0.00975	77.7564
. *	1	0.27441	0.03157	8.69069
* .	2	-0.20903	0.05344	-3.91181
Sum of Lags		0.82322	0.09472	8.69069

Cuadro 15 – Estimación de la Evolución del Ciclo del Desempleo Región Metropolitana.

Dependent Variable: RM					
Method: Least Squares					
Sample(adjusted): 1986:3 2005:4					
Included observations: 78 after adjusting endpoints					
Convergence achieved after 14 iterations					
Backcast: 1985:3 1986:2					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
PDL01	0.889671	0.114458	7.772913	0.0000	
PDL02	-1.052988	0.213583	-4.930120	0.0000	
MA(3)	-0.142767	0.054966	-2.597347	0.0113	
MA(4)	-0.823087	0.056475	-14.57439	0.0000	
R-squared	0.710015	Mean dependent var		-0.000248	
Adjusted R-squared	0.698259	S.D. dependent var		0.009883	
S.E. of regression	0.005429	Akaike info criterion		-7.544289	
Sum squared resid	0.002181	Schwarz criterion		-7.423432	
Log likelihood	298.2273	Durbin-Watson stat		1.947139	
Inverted MA Roots	.99	-.04 -.95i	-.04+.95i	-.91	
Lag Distribution of RM(-1)	i	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	
. *	0	0.88967	0.11446	7.77291	
* .	1	-0.16332	0.11279	-1.44800	
Sum of Lags		0.72635	0.07763	9.35689	

Figura 1 – Evolución Cíclica y de Tendencia Desempleo Regional, I.1986 – IV.2005.

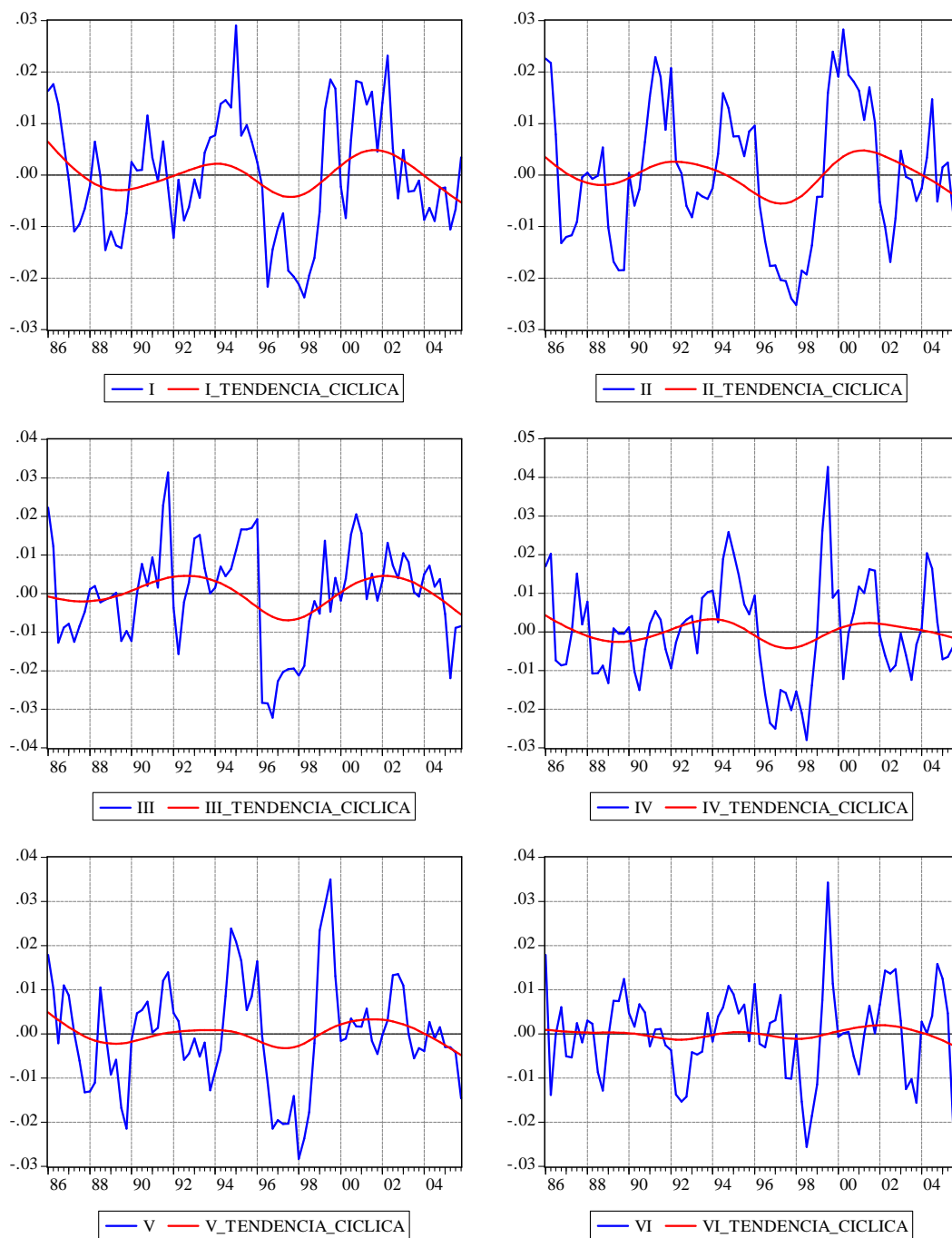


Figura 1 – Continuación.

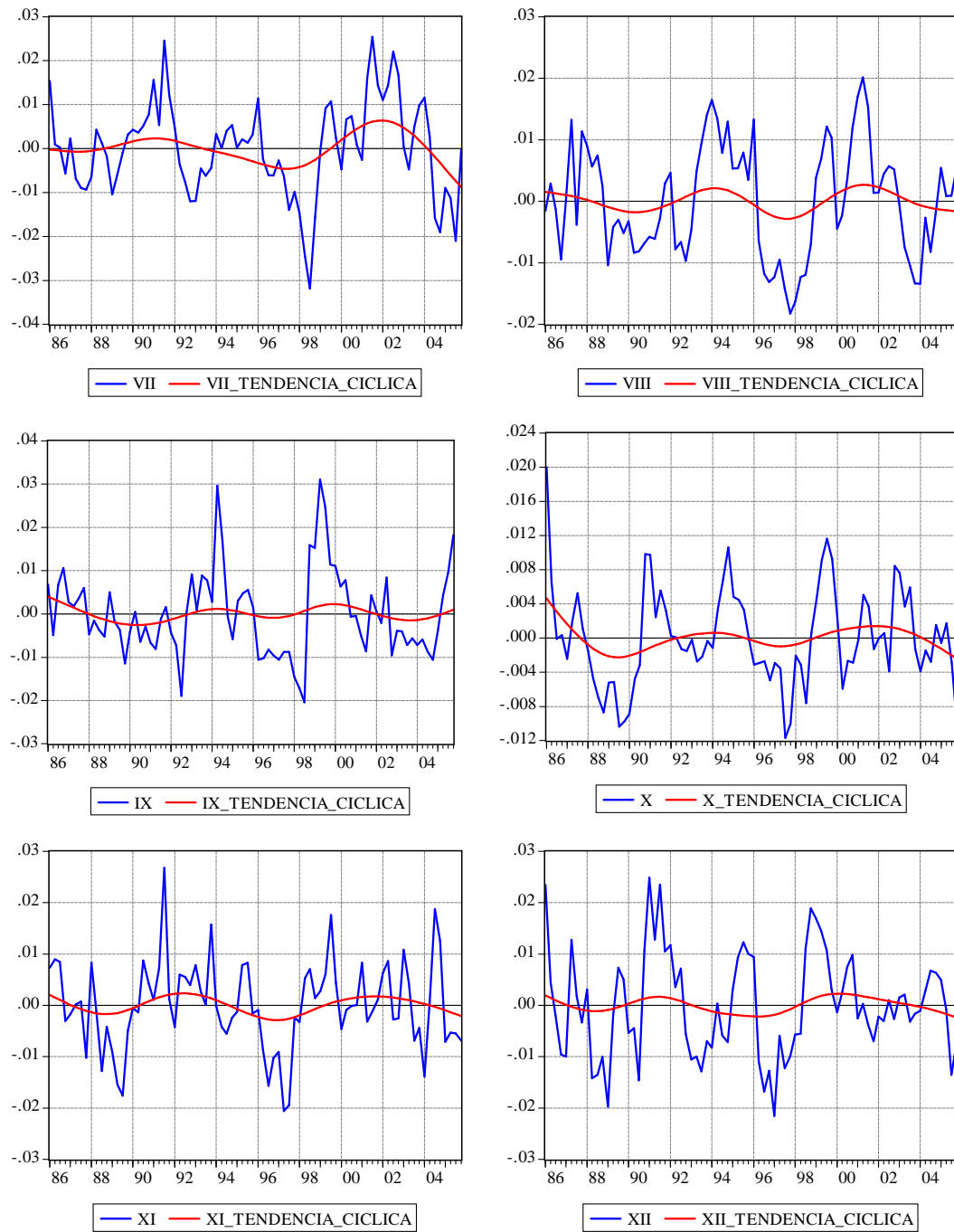


Figura 1 – Continuación.

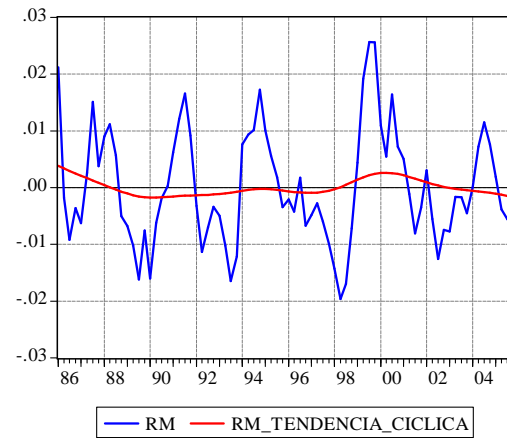


Figura 2 – Grado de Ajuste y Residuos Estimación del Desempleo Regional Cíclico.

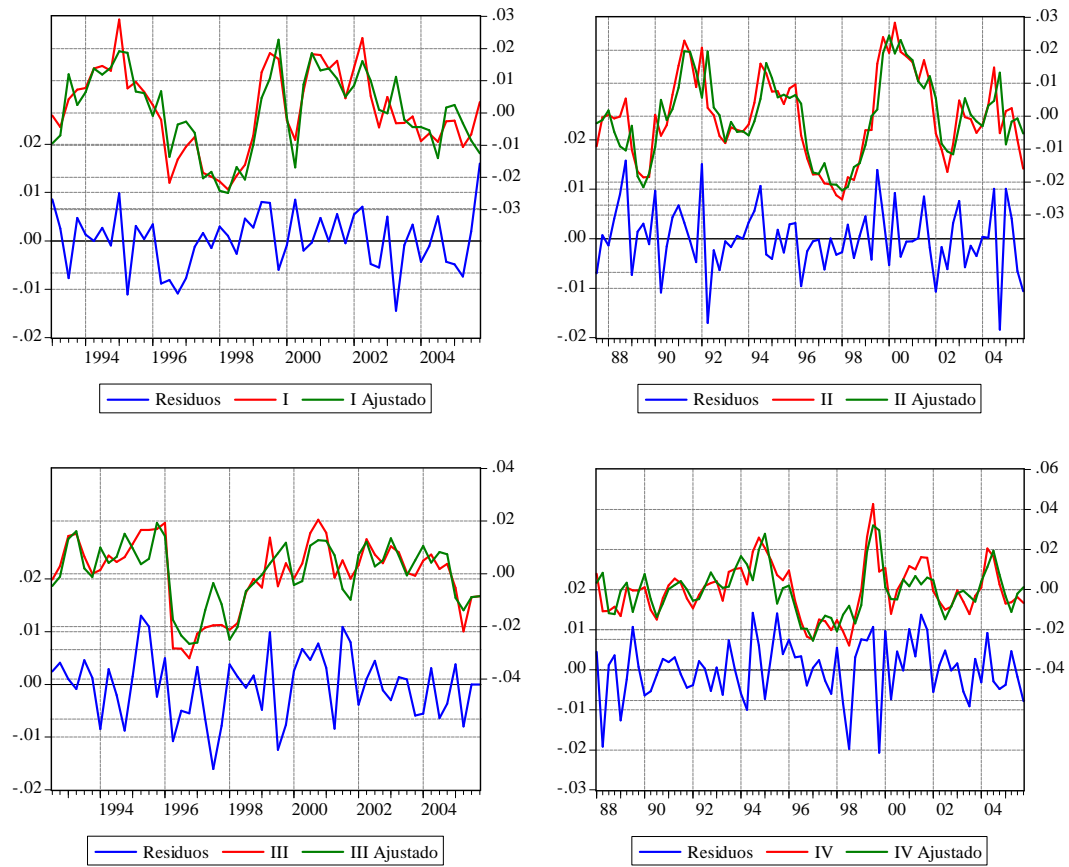


Figura 2 – Continuación.

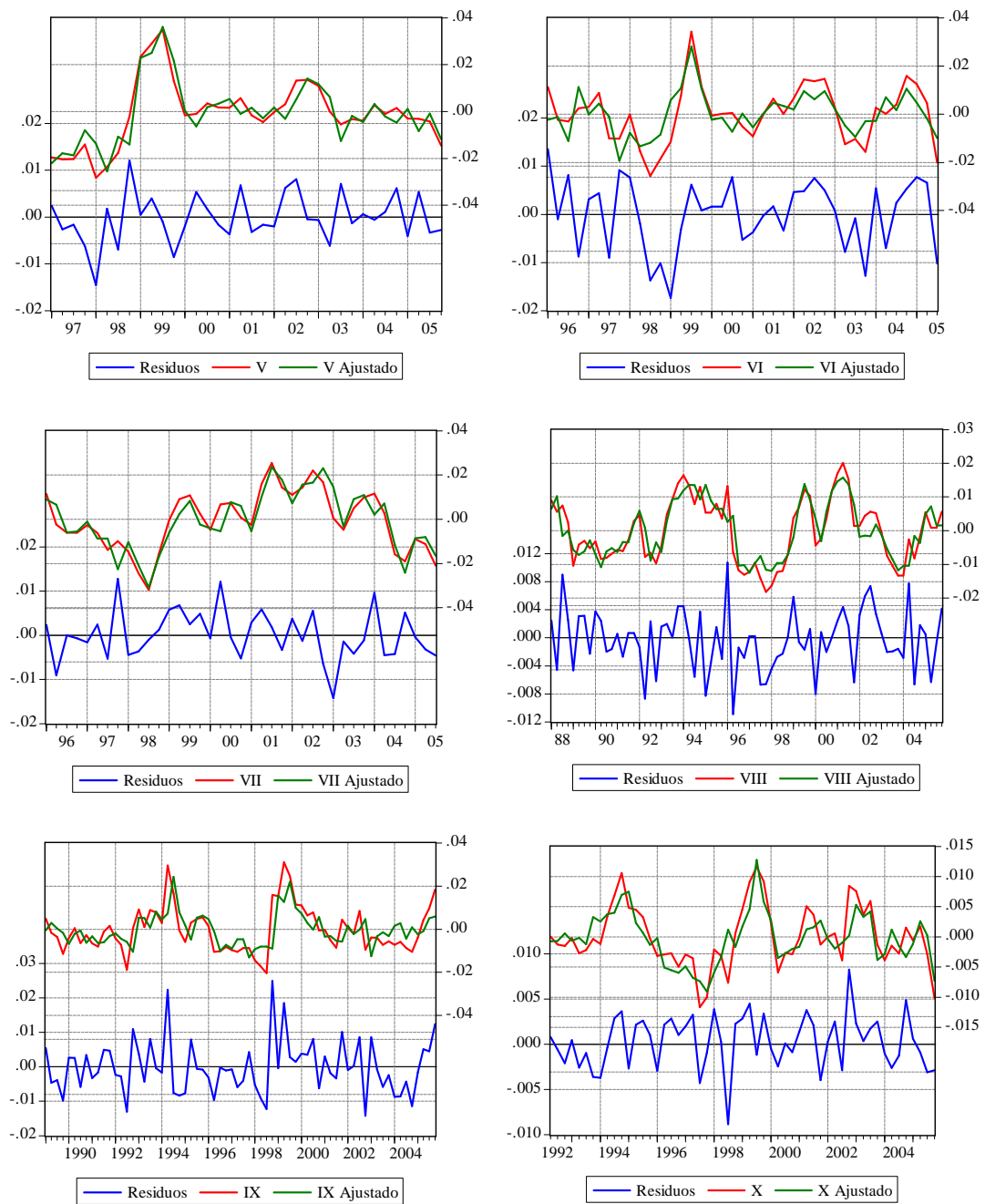




Figura 2 – Continuación.

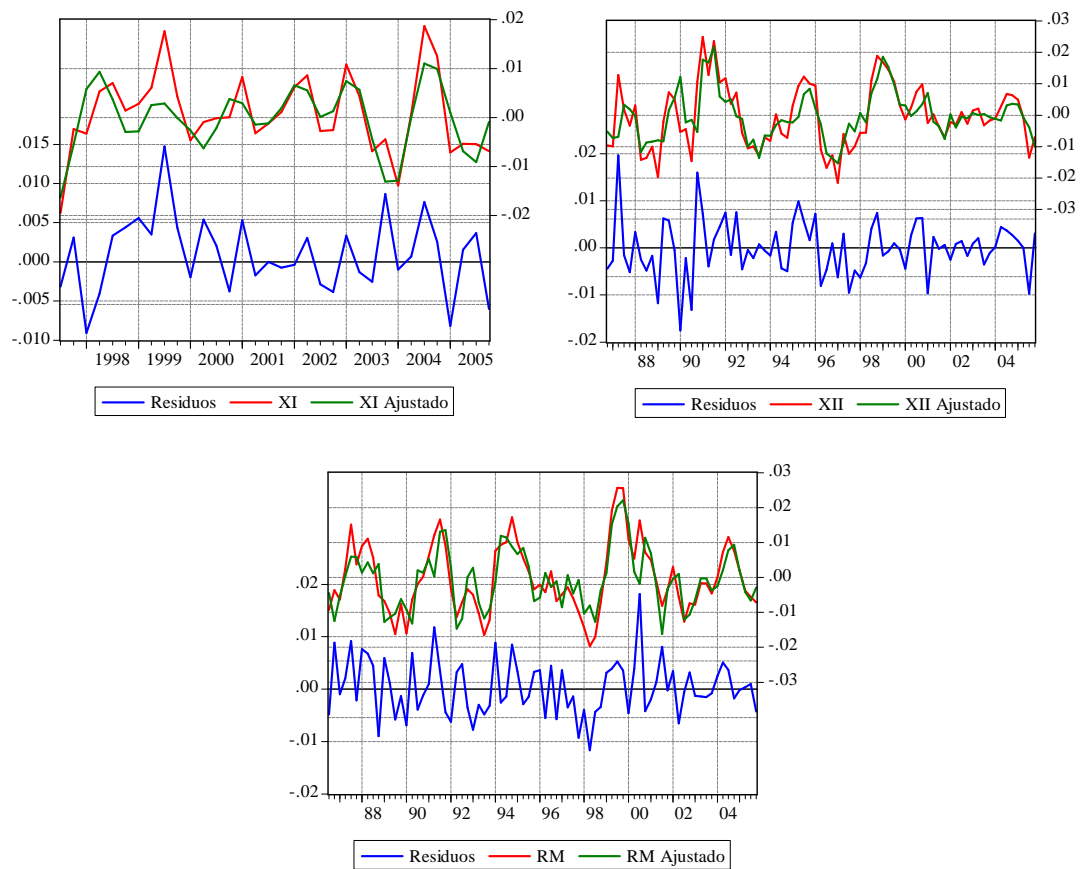


Figura 3 – Evolución Cíclica y de Tendencia Desempleo Regional Proyectado, I.1986 – IV.2006.

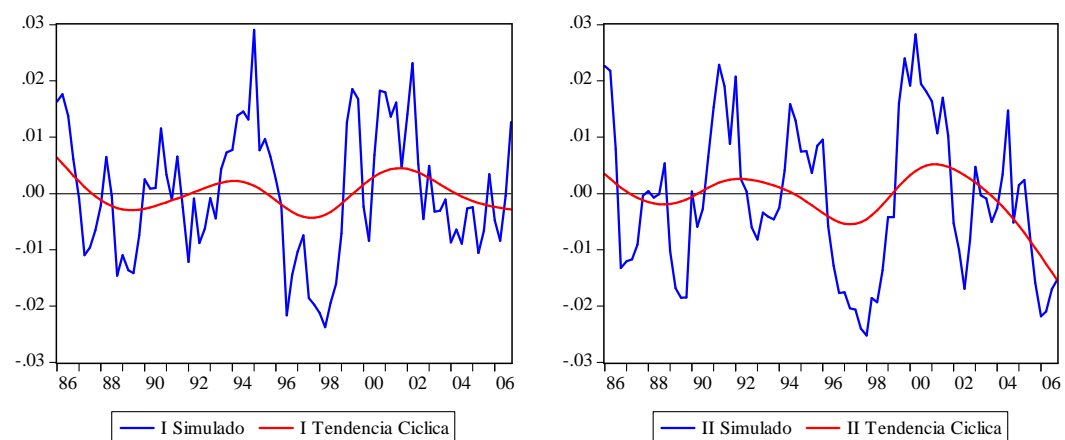


Figura 3 – Continuación.

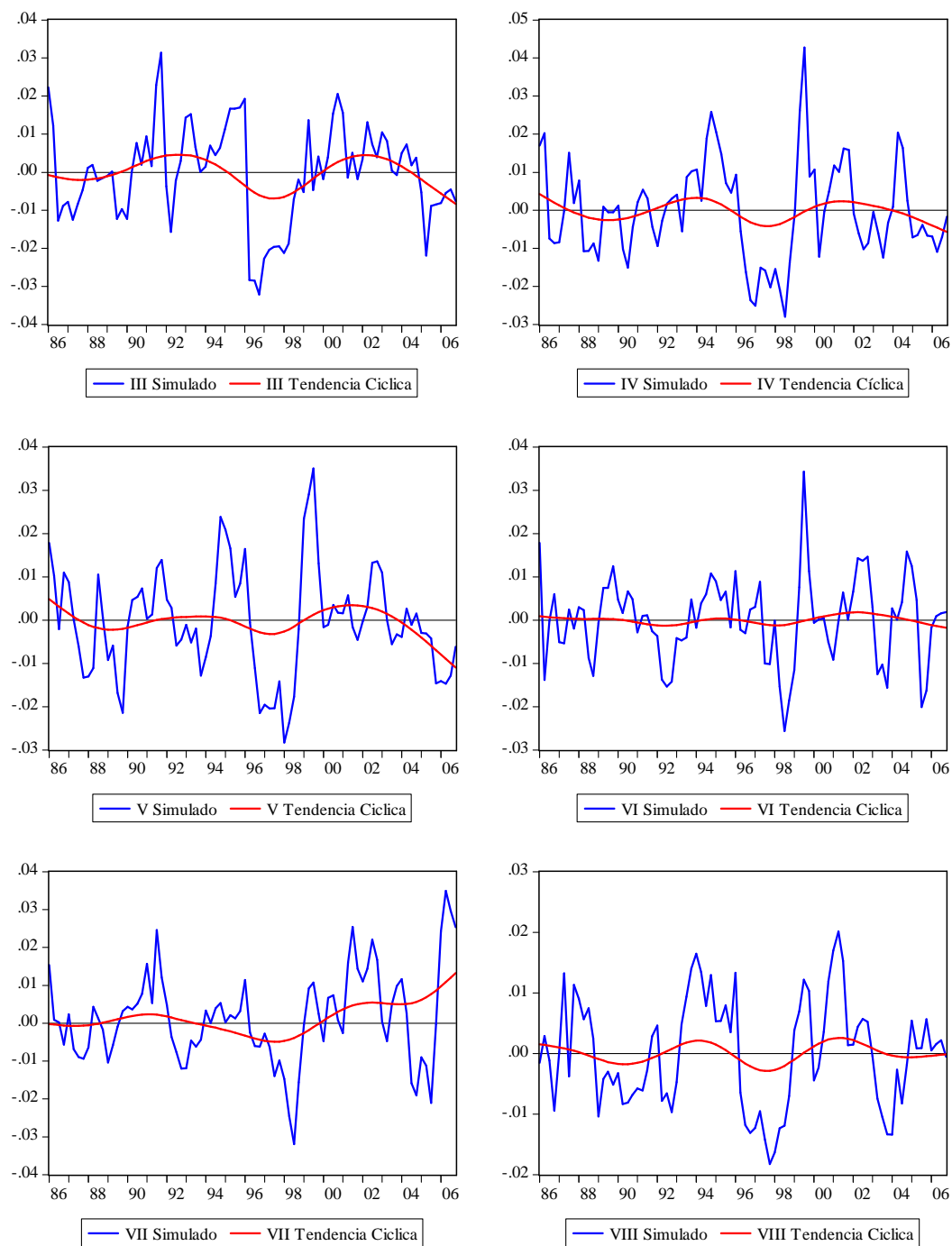
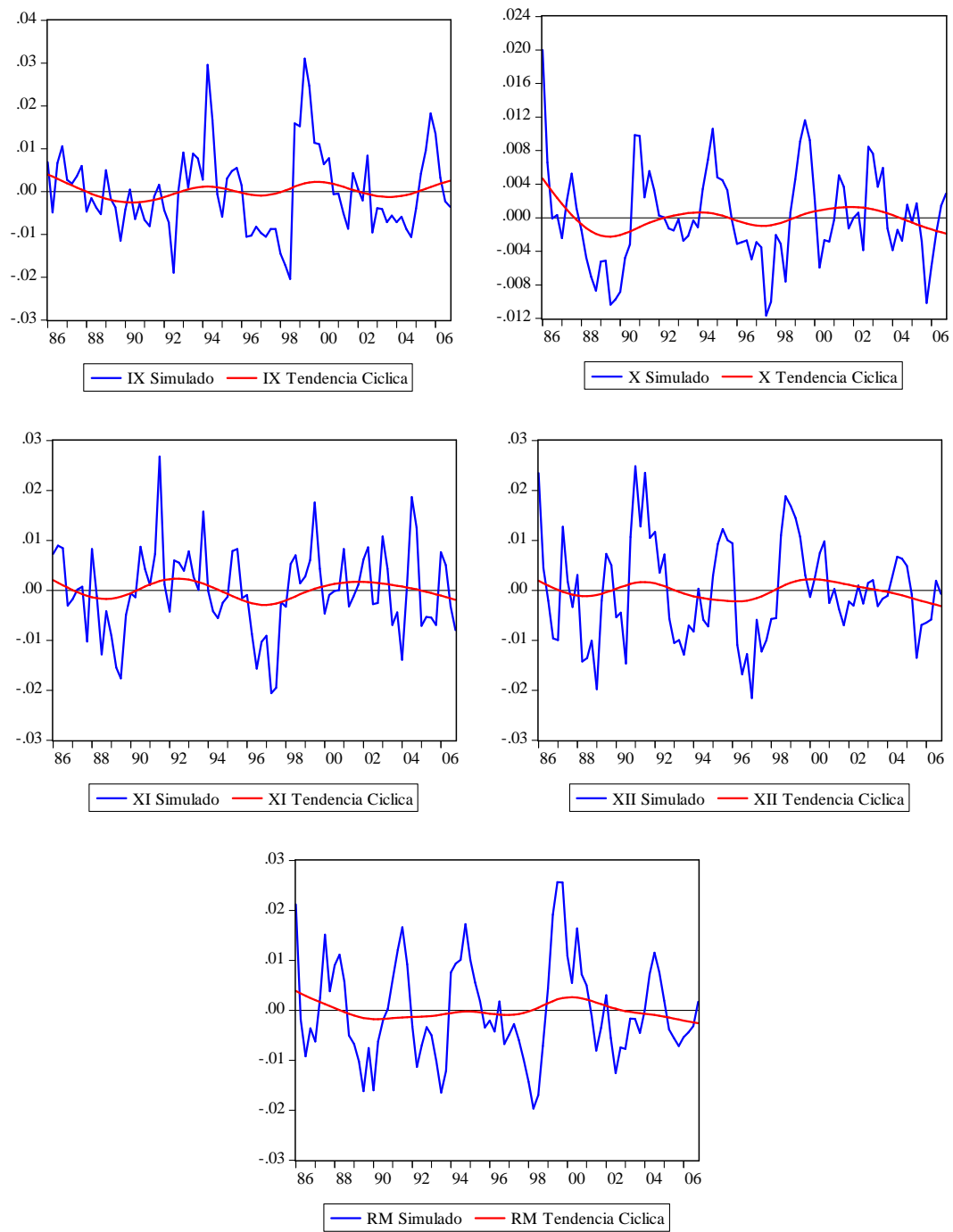


Figura 3 – Continuación.



### *Notas al Pie:*

---

<sup>1</sup> Ver Kydland y Prescott (1990).

<sup>2</sup> Ver Kydland y Prescott (1990).

<sup>3</sup> El método utilizado por E. Slutsky para generar ciclos es el siguiente:

$$y_{t+1} = 0.95y_t + e_{t+1}$$

Al realizar sucesivas sustituciones,  $y_t$  está explicado por shocks corrientes y pasados:

$$y_t = e_t + 0.95e_{t-1} + 0.95^2e_{t-2} + \dots + 0.95^{t-1}e_1 + 0.95^t y_0$$

<sup>4</sup> Ver Lucas (1995).

<sup>5</sup> Ver Lucas (1980) y Prescott (1991).

<sup>6</sup> *Real* en el sentido que los modelos a construir se asemejen lo más posible a la realidad, en función de la interrogante que se pretende contestar.

<sup>7</sup> Para una comparación de filtros alternativos ver Bergoeing y Suárez (1998).

<sup>8</sup> Para mayores detalles del filtro H-P ver Cooley y Prescott (1995).

<sup>9</sup> Antes de filtrar los datos las series son desestacionalizadas y expresadas en logaritmo neperiano con el fin de suavizar la tendencia.

<sup>10</sup> Cabe señalar que el periodo muestral difiere entre las series. La serie de tasa de desempleo para cada una de las regiones y para el país comprende los trimestres I.1986 y IV.2005. La serie del INACER comprende el periodo muestral conformado por los trimestres I.1992 y IV.2005 para las regiones I, II, III, IV, V, VIII, IX, X y XII; para las regiones VI, VII y XI el periodo muestral incluye los trimestres I.1996 y IV.2005; la Región Metropolitana no posee información al respecto. La serie del IMACEC está disponible para todo el periodo muestral.

<sup>11</sup> Para un análisis de convergencia regional ver Oyarzún y Araya (2001).